

5

10 Vorrichtung zum Fördern von Kraftstoff

## Stand der Technik

15 Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung zum Fördern von Kraftstoff nach der Gattung des Hauptanspruchs.

Es ist schon eine Vorrichtung zum Fördern von Kraftstoff aus der DE 198 56 298 C1 bekannt, mit einer Saugstrahlpumpe, die eine Treibleitung und einen Mischkanal aufweist, wobei in einem dem Mischkanal zugewandten ersten Teilabschnitt der Treibleitung eine düsenartige Verengung mit einer Düsenöffnung vorgesehen ist und die Treibleitung über die Düsenöffnung mit dem Mischkanal strömungsverbunden ist. Der Mischkanal ist an einem Speicherbehälter ausgebildet und die düsenartige Verengung als separates Teil an dem dem Mischkanal zugewandten Ende der Treibleitung angeordnet. Die Saugstrahlpumpe saugt Kraftstoff über eine Ansaugöffnung aus einem Vorratsbehälter in einen Ansaugraum. Der angesaugte Kraftstoff neigt aufgrund der Dynamik des nicht parallel zur Treibstrahlrichtung in den Ansaugraum eintretenden Kraftstoffs dazu, den Treibstrahl zu einer Wandung des Mischkanals hin abzulenken, so daß sich dieser im ungünstigen Fall an die Wandung anlegt und an ihr entlangströmt. Dadurch steht nicht mehr die gesamte

20

25

30

Treibstrahlfläche zum Mitreißen von Kraftstoff zur Verfügung, so daß die Saugleistung deutlich verringert ist.

5 Aufgrund von Toleranzen zwischen der Düse und der  
Treibleitung muß die Düse nach der Montage in die  
Treibleitung dahingehend überprüft werden, daß sie in  
Richtung des Mischkanals ausgerichtet ist, der Treibstrahl  
in Richtung des Mischkanals verläuft und nicht schräg dazu,  
damit der Treibstrahl nicht nach einer gewissen Strecke an  
10 die Wandung des Mischkanals stößt und dort anliegt.

#### Vorteile der Erfindung

15 Die erfindungsgemäße Vorrichtung mit den kennzeichnenden  
Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil,  
daß die erfindungsgemäße Vorrichtung auf einfache Art und  
Weise verbessert wird, indem mit der gleichen  
Treibstrahlmenge eine höhere Förderleistung dadurch erreicht  
20 wird, daß das Anlegen des Treibstrahls an die Gehäusewandung  
verhindert wird. Indem zwischen dem ersten Teilabschnitt der  
Treibleitung und dem Mischkanal zumindest ein Steg  
vorgesehen ist, wird der in die Saugstrahlpumpe einströmende  
Kraftstoff derart strömungsführend gelenkt, daß der  
25 Treibstrahl keine oder nur eine geringe Ablenkung in  
Richtung der Wandung des Mischkanals erfährt.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind  
vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im  
30 Hauptanspruch angegebenen Vorrichtung möglich.

Besonders vorteilhaft ist, wenn der zumindest eine Steg den  
Teilabschnitt der Treibleitung einteilig mit dem Mischkanal  
verbindet, da die Düse der Treibleitung auf diese Weise  
35 definiert zum Mischkanal ausgerichtet ist. Nach der Montage

der Vorrichtung entfällt daher die zusätzliche Prüfung, ob die Düse richtig ausgerichtet ist.

5      Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der zumindest eine Steg in Strömungsrichtung eben oder gewölbt.

10      Weiterhin vorteilhaft ist, wenn der zumindest eine Steg von dem Teilabschnitt der Treibleitung ausgehend in axialer und radialer Richtung bis an den Mischkanal verläuft.

Sehr vorteilhaft ist es, wenn der zumindest eine Steg die Düsenöffnung in Richtung des Mischkanals überragt.

15      Auch vorteilhaft ist, wenn mehrere Stege ringförmig um den ersten Teilabschnitt der Treibleitung angeordnet sind, da auf diese Weise eine stabile Verbindung zwischen dem ersten Teilabschnitt mit der Düse und dem Mischkanal und eine gute Strömungsführung erreicht wird.

20      Darüber hinaus vorteilhaft ist, wenn zwischen dem ersten Teilabschnitt der Treibleitung und dem Mischkanal eine ringförmige Eingangsöffnung in den Mischkanal vorgesehen ist, da die Düse auf diese Weise vollständig umströmt werden kann und der vom Treibstrahl angesaugte Kraftstoff zumindest  
25      annähernd parallel zum Treibstrahl in den Mischkanal eintritt. Dadurch wird die Ablenkung des Treibstrahls zumindest stark reduziert.

30      Desweiteren vorteilhaft ist, wenn die Wanddicke des zumindest einen Stegs bei Betrachtung in axialer Richtung bezüglich einer Achse des Mischkanals klein ist gegenüber dem Querschnitt der Eingangsöffnung des Mischkanals, da der vom Treibstrahl angesaugte Kraftstoff auf diese Weise am  
35      wenigsten verwirbelt wird.

Außerdem vorteilhaft ist, wenn der erste Teilabschnitt der Treibleitung mit der düsenartigen Verengung und der Mischkanal in ein Gehäuse der Saugstrahlpumpe eingesetzt sind, da auf diese Weise eine sehr einfache Montage der Vorrichtung erzielbar ist.

#### Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Es zeigen Fig.1 im Schnitt eine Ansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung und Fig.2 eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung nach Fig.1 entlang der Linie II-II.

#### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Fig.1 zeigt im Schnitt eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Fördern von Kraftstoff.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung weist eine Saugstrahlpumpe 1 auf mit einer Treibleitung 2 und einem Mischkanal 3. In einem dem Mischkanal 3 zugewandten ersten Teilabschnitt 2.1 der Treibleitung 2 ist eine düsenartige Verengung 4, die im folgenden als Düse bezeichnet wird, mit einer Düsenöffnung 5 vorgesehen, wobei die Treibleitung 2 über die Düsenöffnung 5 mit dem Mischkanal 3 strömungsverbunden ist.

Die Saugstrahlpumpe 1 ist beispielsweise in einem Speicherbehälter 8 angeordnet und fördert Kraftstoff aus einem Vorratsbehälter 9 in den Speicherbehälter 8. Der Speicherbehälter 8 ist innerhalb des Vorratsbehälters 9

beispielsweise nahe einem Tankboden 10 des Vorratsbehälters 9, angeordnet.

5 Der erste Teilabschnitt 2.1 der Treibleitung 2 und der  
Mischkanal 3 sind beispielsweise in Richtung des Tankbodens  
10 angeordnet, wobei dies auch als liegende Anordnung der  
Saugstrahlpumpe 1 bezeichnet wird. Eine bezüglich des  
Tankbodens 10 senkrechte oder auch als stehend bezeichnete  
Anordnung von dem ersten Teilabschnitt 2.1 der Treibleitung  
10 2 und dem Mischkanal 3 ist jedoch ebenso möglich.

Ein zweiter Teilabschnitt 2.2 der Treibleitung 2 ist  
beispielsweise über ein Druckregelventil 11 mit einer  
Druckleitung 12 strömungsverbunden, die von einem  
15 Förderaggregat 15 ausgehend zu einer Brennkraftmaschine 16  
verläuft und diese mit Kraftstoff versorgt. Das  
Förderaggregat 15 ist beispielsweise in dem Speicherbehälter  
8 angeordnet und saugt Kraftstoff über eine Ansaugleitung  
17, in der beispielsweise ein Vorfilter 18 vorgesehen ist,  
20 an und fördert diesen druckerhöht über die Druckleitung 12  
zur Brennkraftmaschine 16. In der Druckleitung 12 ist  
beispielsweise ein Hauptfilter 19 vorgesehen, der im  
Kraftstoff enthaltene feine Schmutzpartikel herausfiltert.  
Von der Druckleitung 12, beispielsweise stromab des  
25 Hauptfilters 19, zweigt die Treibleitung 2 ab und versorgt  
die Saugstrahlpumpe 1 bei geöffnetem Druckregelventil 11 mit  
Kraftstoff. Das Druckregelventil 11 öffnet, wenn der Druck  
in der Druckleitung 12 einen vorbestimmten Wert  
überschreitet und läßt überschüssigen Kraftstoff aus der  
30 Druckleitung 12 über die Treibleitung 2 mit dem ersten und  
zweiten Teilabschnitt 2.1, 2.2, die Düse 5 und den Mischkanal  
3 der Saugstrahlpumpe 1 zurück in den Speicherbehälter 8  
strömen. Die Saugstrahlpumpe 1 saugt auf bekannte Art und  
Weise Kraftstoff aus dem Vorratsbehälter 9 an, wobei der

Kraftstoff über eine Ansaugöffnung 22 in einen Ansaugraum 23 der Saugstrahlpumpe 1 gelangt.

5 Die Saugstrahlpumpe 1 kann aber ausdrücklich auch über eine Rücklaufleitung gespeist werden, die überschüssigen Kraftstoff von der Brennkraftmaschine 16 zurück in den Vorratsbehälter 8 fördert. Ebenso kann die Saugstrahlpumpe 1 direkt mit der Druckleitung 12 sowohl stromauf als auch stromab des Hauptfilters 19 strömungsverbunden sein, wobei  
10 der Druck der Druckleitung 12 beispielsweise durch eine Drossel abgesenkt wird.

Der Kraftstoff der Treibleitung 2 gelangt über die Düsenöffnung 5 der Düse 4 als sogenannter Treibstrahl in den  
15 Ansaugraum 23, wobei der Treibstrahl von der Düse 5 ausgehend den Ansaugraum 23 durchtritt und bis in den sich an den Ansaugraum 23 anschließenden Mischkanal 3 reicht. Der Treibstrahl reißt Kraftstoff aus dem Ansaugraum 23 und/oder dem Mischkanal 3 in Strömungsrichtung mit, so daß in dem  
20 Ansaugraum 23 ein Unterdruck entsteht, der Kraftstoff aus dem Vorratsbehälter 9 über die Ansaugöffnung 22 in den Ansaugraum 23 nachströmen läßt. Der Kraftstoff des Treibstrahls und der mitgerissene Kraftstoff des Ansaugraums 23 und/oder des Mischkanals 3 strömen über den Mischkanal 3  
25 und eine Ausgangsöffnung 24 des Mischkanals 3 in den Speicherbehälter 8. Der Mischkanal 3 erweitert sich beispielsweise diffusorähnlich über einen Teil seiner Länge, um Strömungsgeräusche zu vermeiden oder zu verringern.

30 Der erste Teilabschnitt 2.1 der Treibleitung 2 reicht beispielsweise in den Ansaugraum 23 hinein und kann sich bis in einen Einlaufbereich 25 am Anfang des Mischkanals 3 oder auch darüber hinaus erstrecken.

Der aus dem Ansaugraum 23 in Richtung Mischkanal 3 strömende Kraftstoff umströmt den ersten Teilabschnitt 2.1 der Treibleitung 2 mit der Düse 4 und tritt durch eine ringförmige Eingangsöffnung 26 zwischen dem Mischkanal 3 und dem ersten Teilabschnitt 2.1 der Treibleitung 2 in den Mischkanal 3 ein. Durch die Umströmung des ersten Teilabschnitts 2.1 der Treibleitung 2 tritt die Strömung nahezu parallel zum Treibstrahl in den Mischkanal 3 ein, so daß die den Treibstrahl ablenkenden Strömungskräfte gering sind.

Erfindungsgemäß ist zwischen der Wandung des ersten Teilabschnittes 2.1 der Treibleitung 2 und der Wandung des Mischkanals 3 zumindest ein Steg 27 vorgesehen, der die durch die ringförmige Eingangsöffnung 26 eintretende Strömung in axialer Richtung bezüglich einer Achse 29 des Mischkanals 3 derart ausrichtet, daß diese weniger stark verwirbelt ist und den Treibstrahl nicht oder weniger stark in radialer Richtung quer zur axialen Strömungsrichtung ablenkt. Auf diese Weise kann die gesamte Treibstrahlfläche zum Mitreißen von Kraftstoff aus dem Ansaugraum 23 genutzt werden, so daß die Förderleistung der Saugstrahlpumpe 1 bei gleicher Treibstrahlmenge verbessert ist.

Der zumindest eine Steg 27 kann beispielsweise an der Wandung des ersten Teilabschnittes 2.1 der Treibleitung 2 und/oder an der Wandung des Mischkanals 3 angeordnet sein, wobei der zumindest eine Steg 27 beispielsweise von dem ersten Teilabschnitt 2.1 der Treibleitung 2 ausgehend in Richtung Mischkanal 3 verläuft oder umgekehrt.

Der zumindest eine Steg 27 verbindet beispielsweise den ersten Teilabschnitt 2.1 der Treibleitung 2 einteilig mit dem Mischkanal 3. Der zumindest eine Steg 27 verläuft dabei beispielsweise von dem ersten Teilabschnitt 2.1 der

Treibleitung 2 ausgehend in axialer und radialer Richtung bezüglich der Achse 29, überragt die Düsenöffnung 5 in Richtung des Mischkanals 3 und reicht beispielsweise bis an und in den Mischkanal 3.

5

Bei der einteiligen Ausbildung von Düse 4 und Mischkanal 3 mittels des zumindest einen Steges 27 sind die Düse 4 und der Mischkanal 3 definiert zueinander ausgerichtet, so daß die Düse 4 mit der Düsenöffnung 5 und der Mischkanal 3 beispielsweise konzentrisch zueinander angeordnet sind.

10

Die Saugstrahlpumpe 1 ist beispielsweise aus Kunststoff hergestellt, wobei die Wandungen des ersten Teilabschnittes 2.1 der Treibleitung 2 und des Mischkanals 3 beispielsweise mittels Spritzgießen in einem Spritzvorgang einteilig hergestellt sind.

15

Der zumindest eine Steg 27 hat eine strömungsgünstige Form und ist beispielsweise in Strömungsrichtung plattenförmig eben oder gewölbt ausgeführt, wobei die Wölbung des zumindest einen Steges 27 zur besseren Entformung der Vorrichtung nach dem Spritzvorgang vorgesehen sein kann. Die Wölbung des zumindest einen Steges 27 kann in axialer und/oder radialer Richtung bezüglich der Achse 29 ausgebildet sein.

20

25

Es sind beispielsweise mehrere Stege 27 vorgesehen, zum Beispiel drei Stege 27, wobei die Stege 27 um den ersten Teilabschnitt 2.1 der Treibleitung 2 herum angeordnet und gleichmäßig über den Umfang verteilt sind, so daß die Stege 27 die ringförmige Eingangsöffnung 26 des Mischkanals 3 in mehrere teilringförmige Einzelöffnungen 27 unterteilen. Aufgrund der Ausbildung der Vorrichtung mit mehreren Stegen 27 ergibt sich eine mechanisch stabilere Verbindung zwischen dem ersten Teilabschnitt 2.1 mit der Düse 4 und dem

30

35



Mischkanal 3. Außerdem wird die Strömung auf diese Weise noch besser in Richtung des Mischkanals 3 geführt als mit nur einem Steg 27.

5 Der erste Teilabschnitt 2.1 der Treibleitung 2 mit der  
düsenartigen Verengung 4 und der Mischkanal 3 sind in ein  
Gehäuse 31 eingesetzt, wobei an dem Gehäuse 31  
beispielsweise der dem Druckregelventil 11 zugewandte zweite  
Teilabschnitt 2.2 der Treibleitung 2, der Ansaugraum 23 mit  
10 der Ansaugöffnung 22 und eine Halterung 32 für den  
Mischkanal 3 vorgesehen ist. Das Gehäuse 31 ist  
beispielsweise aus Kunststoff hergestellt. Der zweite  
Teilabschnitt 2.2 der Treibleitung 2 weist beispielsweise  
nahe dem ersten Teilabschnitt 2.1 eine Umlenkung 37 auf, die  
15 beispielsweise eine 90 Grad-Umlenkung sein kann. Die  
Halterung 32 weist eine erste Aufnahmeöffnung 33 auf, in die  
der Mischkanal 3 eingesetzt werden kann. Ebenso hat der  
zweite Teilabschnitt 2.2 der Treibleitung 2 an dem dem  
Ansaugraum 23 zugewandten Ende eine zweite Aufnahmeöffnung  
20 34 zum Einsetzen der Düse 4. Die erste Aufnahmeöffnung 33  
und die zweite Aufnahmeöffnung 34 sind beispielsweise  
konzentrisch zueinander angeordnet. Die zweite  
Aufnahmeöffnung 34 ist beispielsweise als Stutzen  
ausgeführt. Der Ansaugraum 23 überragt die erste  
25 Aufnahmeöffnung 33 und die zweite Aufnahmeöffnung 34 in  
radialer Richtung bezüglich der Achse 29, so daß die  
Strömung den Umfang des ersten Teilabschnitts 2.1 der  
Treibleitung 2 mit der Düse 4 umströmen und ringförmig in  
den Mischkanal 3 einströmen kann.

30 Beispielsweise wird der Mischkanal 3 mit dem einteilig  
verbundenen ersten Teilabschnitt 2.1 der Treibleitung 2  
vorausseilend in die erste Aufnahmeöffnung 33 geschoben bis  
der erste Teilabschnitt 2.1 der Treibleitung 2 in die zweite  
35 Aufnahmeöffnung 34 des zweiten Teilabschnitts 2.2 der

Treibleitung 2 hineinragt und die zweite Aufnahmeöffnung 34 dicht gegenüber dem Ansaugraum 23 verschließt.

5 Die Montage der Vorrichtung ist auf diese Weise gegenüber dem Stand der Technik sehr vereinfacht.

Fig.2 zeigt eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung nach Fig.1 entlang der Linie II-II.

10 Bei der Vorrichtung nach Fig.2 sind die gegenüber der Vorrichtung nach Fig.1 gleichbleibenden oder gleichwirkenden Teile durch die gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

15 Die Wanddicke 30 des zumindest einen Stegs 27 ist bei Betrachtung in axialer Richtung bezüglich der Achse 29 des Mischkanals 3 sehr klein gegenüber dem Strömungsquerschnitt der ringförmigen Eingangsöffnung 26 des Mischkanals 3, um die Strömung nicht zu verwirbeln. Der zumindest eine Steg 27 hat bei Betrachtung in axialer Richtung bezüglich der Achse 29 einen kleinen, aber beliebig geformten Querschnitt.

20 Beispielsweise ist dieser Querschnitt rechteckig ausgebildet. Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig.2 sind drei Stege 27 vorgesehen.

5

10       Ansprüche

- 15       1. Vorrichtung zum Fördern von Kraftstoff, mit einer  
Saugstrahlpumpe, die eine Treibleitung und einen  
Mischkanal aufweist, wobei in einem dem Mischkanal  
zugewandten ersten Teilabschnitt der Treibleitung eine  
düsenartige Verengung mit einer Düsenöffnung vorgesehen  
ist und die Treibleitung über die Düsenöffnung mit dem  
Mischkanal strömungsverbunden ist, dadurch  
gekennzeichnet, dass zwischen dem ersten Teilabschnitt  
20       (2.1) der Treibleitung (2) und dem Mischkanal (3)  
zumindest ein Steg (27) vorgesehen ist.
- 25       2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass  
der zumindest eine Steg (27) den ersten Teilabschnitt  
(2.1) der Treibleitung (2) einteilig mit dem Mischkanal  
(3) verbindet.
- 30       3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass  
der zumindest eine Steg (27) in Strömungsrichtung eben  
oder gewölbt ist.
- 35       4. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass  
der zumindest eine Steg (27) von dem ersten Teilabschnitt  
(2.1) der Treibleitung (2) ausgehend in axialer und  
radialer Richtung bis an den Mischkanal (3) verläuft.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der zumindest eine Steg (27) die Düsenöffnung (5) in Richtung des Mischkanals (3) überragt.
- 5
6. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Stege (27) um den ersten Teilabschnitt (2.1) der Treibleitung (2) herum angeordnet sind.
- 10
7. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Teilabschnitt (2.1) der Treibleitung (2) konzentrisch zu dem Mischkanal (3) angeordnet ist.
- 15
8. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem ersten Teilabschnitt (2.1) der Treibleitung (2) und dem Mischkanal (3) eine ringförmige Eingangsöffnung (26) in den Mischkanal (3) vorgesehen ist.
- 20
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Wanddicke (30) des zumindest einen Stegs (27) bei Betrachtung in axialer Richtung bezüglich einer Achse (29) des Mischkanals (3) klein ist gegenüber dem Querschnitt der Eingangsöffnung (26) des Mischkanals (3).
- 25
10. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Teilabschnitt (2.1) der Treibleitung (2) mit der düsenartigen Verengung (4) und der Mischkanal (3) in ein Gehäuse (31) der Saugstrahlpumpe (1) eingesetzt sind.

5

10 Vorrichtung zum Fördern von Kraftstoff

Zusammenfassung

15 Bei bekannten Vorrichtungen zum Fördern von Kraftstoff  
werden Saugstrahlpumpen eingesetzt, die von der  
Brennkraftmaschine zurückfließendem Kraftstoff angetrieben  
werden und Kraftstoff aus einem Vorratsbehälter in einen  
Staubehälter eines Kraftstoffförderaggregates fördern. Bei  
20 bekannten Saugstrahlpumpen wird die Saugleistung dadurch  
eingeschränkt, daß der Treibstrahl sich an die  
Gehäusewandung anlegt und nicht mehr die gesamte  
Treibstrahlfläche zum Mitreißen von Kraftstoff zur Verfügung  
steht. Die erfindungsgemäße Vorrichtung vermindert diesen  
Effekt.

25

Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, zwischen dem ersten  
Teilabschnitt (2.1) der Treibleitung (2) und dem Mischkanal  
(3) zumindest einen Steg (27) vorzusehen.

30

(Fig.1)

**FIG. 1**

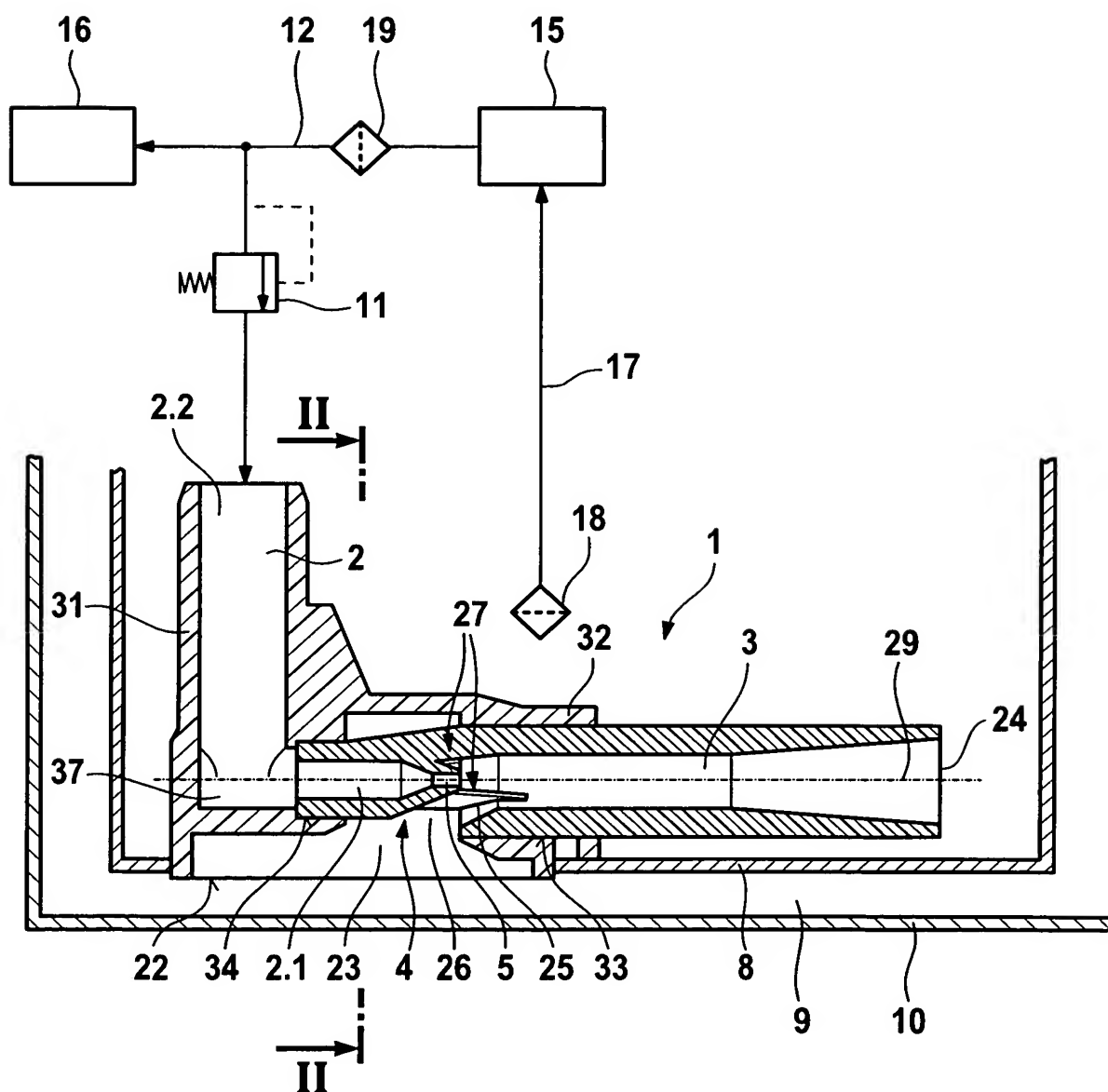


FIG. 2

